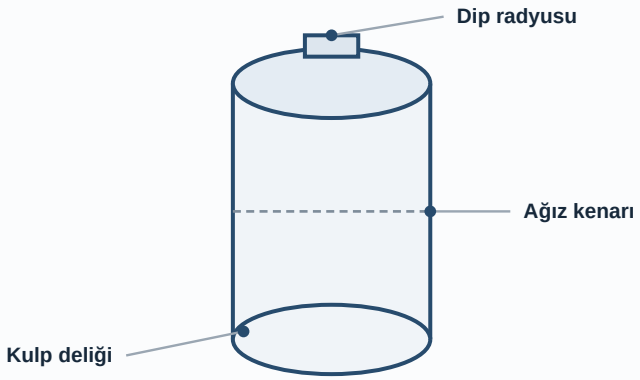
YÜZEYİ ANLAMADAN KAPLAMAYI TASARLAMAYIZ.

Çelik Tencere & Tava Gövdesi (İç/Dış) — Doğrudan ocak ısısı, termal döngü, gıda teması, asidik/alkali gıda lekeleri ve mekanik temizlik yükü. Doğru kaplamayı tasarlamadan önce malzemenin kimyasını, geometrisini ve servis şartını birlikte değerlendiririz.

PARÇA ŞEMASI — ÇELIK TENCERE & TAVA GÖVDESI (İÇ/DIŞ)



KAPLAMA KESİTİ



Bir kaplama sistemini beş soru belirler

1. **MALZEME**
   Dekarbürize, düşük karbonlu emaye çeliği (EN 10209 / DC04EK), 0,6-1,2 mm. Emaye tutunması ve balık pulu (fishscale) direnci için düşük çözünmüş hidrojen ve kontrollü yüzey kimyası gerekir.

2. **YÜZEY**
   Derin çekme yağları, oksit ve haddeleme tufalı giderilir; emaye öncesi aktif, homojen ve gaz salınımı düşük bir yüzey elde edilmelidir.

3. **GEOMETRİ**
   Derin çekme silindirik gövde; ağız kenarında kenar çekilmesi, dip radyusunda ve kulp bağlantı deliklerinde Faraday bölgesi riski.

4. **SERVİS ŞARTI**
   Doğrudan ocak ısısı, termal döngü, gıda teması, asidik/alkali gıda lekeleri ve mekanik temizlik yükü

5. **ÜRETİM HEDEFİ**
   Yüksek hacimli tencere-tava hattı; iki kat / tek pişirim (2C1F) toz emaye ile tekrarlanabilir kalite ve düşük fire.

SONUÇ: Çelik Tencere & Tava Gövdesi için amaç yalnızca düzgün görünüm değil; ocak ısısına ve termal döngüye dayanan, gıda temasına uygun, gözeneksiz ve balık pulu tutmayan bir emaye yüzeydir.

YÜZEYDEN PROSESE MÜHENDİSLİK AKIŞI

Çelik Tencere & Tava Gövdesi her parça gibi aynı şekilde kaplanmaz. Sağlıklı bir proses; ölçüm, ön işlem, doğru kaplama seçimi, uygulama ve doğrulamanın birlikte yürütülmesini gerektirir.

01 **ANALİZ** Altlık + yüzey
02 **ÖN İŞLEM** Temizleme + yüzey
03 **EMAYE** Kimya + kat
04 **UYGULAMA** Elektrostatik + akış
05 **PİŞİRME** Zaman + sıcaklık
06 **DOĞRULAMA** Test + kayıt

A. Yüzey Karakterizasyonu

Altlığın yüzey durumu (temizlik, pürüzlülük, oksit/tufal ve varsa kaynak bölgeleri) belirlenir. Doğru proses, doğru yüzey tanımıyla başlar.

ÖLÇÜLEBILIR GIRDILER
Yüzey temizliği • pürüzlülük • kaynak izleri

B. Ön İşlem Tasarımı

Alkali yağ alma, asitle tufal/pas giderme, nötralizasyon-durulama ve kurutma; derin çekilmiş çelikte gaz salınımını düşürmek için kontrollü ön ısıtma ve yüzey aktivasyonu sağlanır.

TEMEL HEDEF
Temiz, aktif, homojen, tekrarlanabilir yüzey

C. Emaye Sisteminin Seçimi

Gıda temaslı iç yüzey için gözeneksiz, asit dirençli örtü emaye; TEC uyumu ile soğumada çeliğe basınç gerilmesi (basma altında cam) hedeflenir. İki kat / tek pişirimde astar ve örtü frit birlikte optimize edilir.

KARAR KRITERLERI
Dayanım • görünüm • servis ömrü • maliyet

D. Uygulama Mühendisliği

Astar ve örtü frit elektrostatik toz emaye ile (korona/tribo) uygulanır; ağız kenarı ve dip radyusunda tekdüze kalınlık için gerilim, akım limiti, toz debisi ve tabanca hareket reçetesi ayarlanır. Aşırı yükte geri kazanım devreye alınır.

GEOMETRI ETKISI
Ağız kenarı • Dip radyusu • Kulp deliği

Prosesi “gözle” değil, veriyle yönetmek

µm
KAT KALINLIĞI
Emaye katının homojenliği

°C
PİŞİRME SICAKLIĞI
Gerçek pişirme şartı

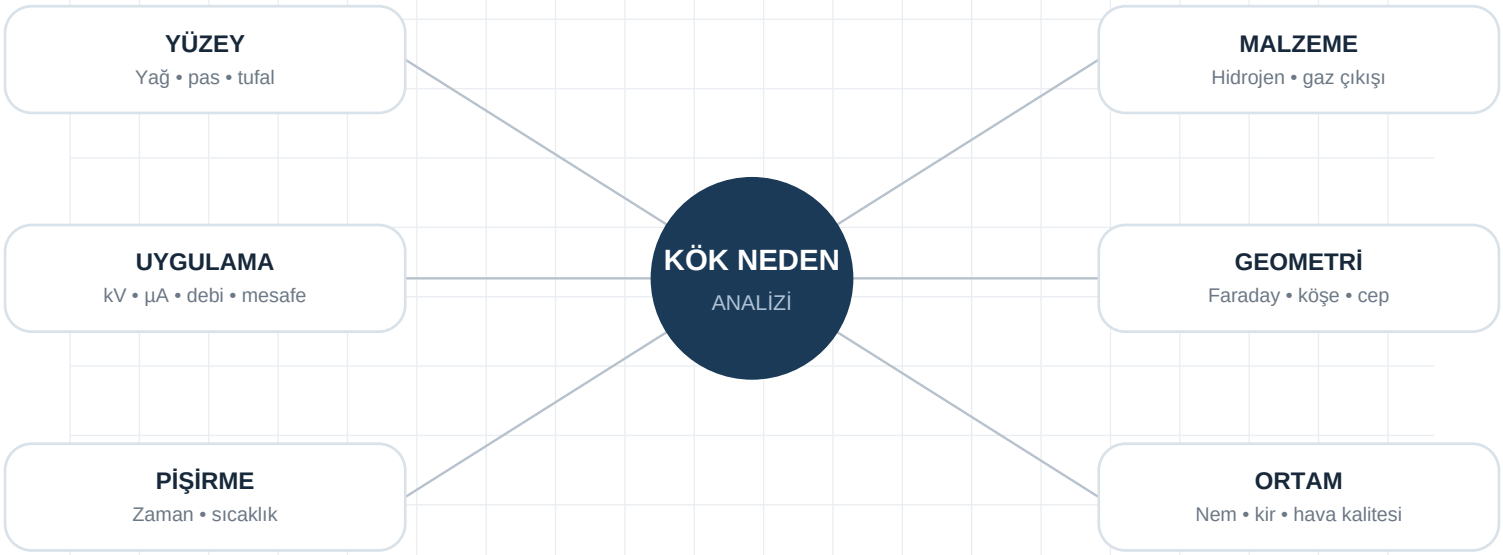
kV / µA
ELEKTROSTATİK YÜK
Transfer ve penetrasyon

Ω
TOPRAKLAMA
Yük boşalımı ve kararlılık

MÜHENDISLIK PRENSIBI Çelik Tencere & Tava Gövdesi prosesinde parametre değil, proses penceresi tanımlanır. Hedef; farklı vardiya ve parça koşullarında aynı yüzey kalitesini tekrar üretebilmektir.

YÜZEY HATASI
BİR BELİRTİDİR, KÖK NEDEN DEĞİL.

Emaye hataları çoğu zaman tek bir ayardan kaynaklanmaz. Aynı belirti; yüzey hazırlığı, çeliğin yapısı, elektrostatik davranış, kat kalınlığı veya pişirme kaynaklı olabilir.



Sık görülen hatalar ve teşhis yaklaşımı

ZAYIF YAPIŞMA
Emaye altlıktan ayrılıyor veya darbe testinde kopuyor.

KONTROL: yüzey / ön işlem / pişirme

BALIK PULU
Pişirmeden sonra pul şeklinde emaye atması görülüyor.

KONTROL: çelik / hidrojen / pişirme

İĞNE DELİĞİ / KABARCIK
Yüzeyde iğne deliği veya kabarcık oluşuyor.

KONTROL: kir / gaz / nem / fırın

FARADAY BÖLGESİ
Derin köşe ve ceplerde penetrasyon yetersiz.

KONTROL: geometri / kV-µA / hava

GERİ İYONLAŞMA
Aşırı yüklenmede yıldız/kabarcık bozulması.

KONTROL: akım / mesafe / kalınlık

DENGESİZ KALINLIK
Parçada ince ve kalın bölgeler birlikte.

KONTROL: pozisyon / hareket / debi

TEŞHİS PROTOKOLÜ

1 Belirtiyi tanımla → **2** Veriyi ölç → **3** Kök nedeni ayır → **4** Tek değişkenle doğrula → **5** Prosesi standardize et

İYI BIR YÜZEY PROSESI ölçülebilir • tekrarlanabilir • izlenebilir • optimize edilebilir olmalıdır. Bu yaklaşım, Çelik Tencere & Tava Gövdesi gibi parçalar için parça bazlı uygulama rehberlerinin temelini oluşturur.

DOĞRU EKİPMAN, DOĞRU ÖLÇEK.

Çelik Tencere & Tava Gövdesi için ekipman seçimini üretim hacmi belirler. Düşük ve orta hacimde manuel sistemler esneklik sağlar; seri üretimde otomatik sistemler aynı reçeteyi her parçada uygular.

DÜŞÜK / ORTA HACIM

Manuel uygulama



Smart (Toz Emaye)

Toz emaye uygulaması için kontrol ünitesi.



Toz Emaye Tabancası

Emaye tozuna uygun manuel tabanca.



Toz Emaye Enjektörleri

Aşındırıcı emaye tozu için besleme.



Toz Emaye Kabini

Parçaya özel manuel uygulama kabini.



Kutu Tipi Emaye Fırını

Parti üretimde pişirme.

SERI ÜRETIM

Otomatik hat



Smart Otomatik Toz Emaye

Otomatik tabancalarla hat uygulaması.



OWL + Smart AI

Köşe, cavity ve zor bölgelere bölgesel uygulama.



Robot / Resiprokatör

Tabanca hareketini otomatikleştirir.



Otomatik Toz Emaye Kabini

Hatta uygulama ve toz geri kazanımı.



Ultrasonik Geri Kazanım

Geri kazanılan tozu eler, yabancı metali ayırır.



Toz Emaye Pişirme Fırını

U tipi veya hat tipi sürekli pişirme.

OWL ENTEGRASYONU ağız kenarı, dip radyusu, kulp deliği gibi zor bölgelerde OWL, Smart AI reçetesiyle hedefli ve bölgesel uygulama yapar. Ayrıntılar için “OWL — Cavity” uygulama föyüne bakın.

PROJE DESTEĞI Hattınızı, parçanızı ve üretim hedefinizi paylaşın; ekipman seçimini ve kabin, fırın ve konveyör yerleşimini birlikte netleştirelim. strong3000.com · info@strong3000.com · WhatsApp +90 537 353 54 19